

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algorytmy i struktury danych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI I oIS C3 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami algorytmicznymi, specyfikacjami algorytmów oraz metodami projektowania.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami i technikami analizy algorytmów.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z dynamicznymi strukturami danych i sposobami reprezentacji.

Cel 4 Zapoznanie studentów z algorytmami i złożonymi strukturami danych opartych na grafach i drzewach binarnych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów: "Wstęp do programowania", "Analiza matematyczna"

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe metody budowania algorytmów i dokonuje poprawnego porównania i wyboru.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać postawione zadanie algorytmiczne implementując opracowany algorytm.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dokonać analizy złożoności obliczeniowej oraz poprawności semantycznej, algorytmów iteracyjnych i rekurencyjnych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi budować dynamiczne struktury danych: listy, stosy i kolejki w reprezentacji wskaźnikowej i tablicowej.

**EK5 Wiedza** Student objaśnia algorytmy implementujące złożone struktury danych oparte na grafach i drzewach binarnych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do teorii algorytmów. Podstawowe struktury algorytmiczne. Specyfikacja algorytmów. Przegląd metod i technik projektowania algorytmów.	2
<b>W2</b>	Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Algorytmy iteracyjne i rekurencyjne. Algorytmy selekcji: Hoarea, magicznych piątek.	2
<b>W3</b>	Elementy analizy algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Notacje asymptotyczne. Metody wyznaczania złożoności obliczeniowej.	2
<b>W4</b>	Elementarne algorytmy sortowania: przez wybór, bąbelkowe, przez wstawianie, sortowanie Shella.	2
<b>W5</b>	Poprawność semantyczna algorytmów. Asercje, reguły wnioskowania. Nerozstrzygalność problemu stopu.	2
<b>W6</b>	Zaawansowane algorytmy sortowania: QuickSort, MergeSort, CountSort, ShellSort, BucketSort, RadixSort. Sortowanie zewnętrzne (plików). Złożoność problemu sortowania.	4
<b>W7</b>	Abstrakcyjne typy danych. Dynamiczne struktury danych: lista, stos, kolejka. Algorytmy interfejsów ADT. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Kopiec. Definicja i reprezentacje. Kopce: dwumianowe, złączalne i Fibonacciego. Sortowanie kopcowe. Kolejki priorytetowe.	2
<b>W9</b>	Drzewa wyszukiwań binarnych BST. Drzewa Splay. Algorytmy wyszukiwania oparte na drzewach BST.	2
<b>W10</b>	Drzewa binarne AVL. Drzewa: RST, TRIE, czerwoczarne, B-drzewa.	2
<b>W11</b>	Haszowanie. Tablice haszowane, funkcje haszujące. Metody usuwania kolizji.	2
<b>W12</b>	Reprezentacje i trawersowanie grafów. Algorytmy grafowe: przeszukiwanie wszcz i w głąb.	2
<b>W13</b>	Wyszukiwanie wzorca. Algorytmy: brute-force, Rabina-Karpa. Tablice i drzewa sufiksowe.	2
<b>W14</b>	Algorytmy heurystyczne, aproksymacyjne i zachłanne.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Specyfikacja algorytmów: pseudokod, sieci działań. Podstawowe konstrukcje algorytmiczne. Przykłady algorytmów.	2
<b>C2</b>	Metody projektowania algorytmów. Strategia "dziel i zwyciężaj", metoda planowania dynamicznego. Podstawowe struktury danych.	4
<b>C3</b>	Wybrane algorytmy sortowania.	2
<b>C4</b>	Algorytmy rekurencyjne.	4
<b>C5</b>	Zaawansowane algorytmy sortowania.	4
<b>C6</b>	Struktury dynamiczne: listy, kolejki, stos. Reprezentacja wskaźnikowa i tablicowa. Algorytmy interfejsów ADT.	4
<b>C7</b>	Algorytmy interfejsu drzew BST.	4
<b>C8</b>	Algorytmy grafowe. Reprezentacje grafów.	2
<b>C9</b>	Algorytmy haszowania. Implementacje słownika.	2
<b>C10</b>	Algorytmy tekstowe. Wyszukiwania wzorca w tekstach.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych metod budowania algorytmów.
NA OCENĘ 3.0	Student dokonuje klasyfikacji podstawowych metod budowania algorytmów.
NA OCENĘ 3.5	Student objaśnia wybraną metodę, podaje jej możliwości i ograniczenia.
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia metody konstruowania algorytmów, dokonuje ich porównania.
NA OCENĘ 4.5	Student objaśnia szczegółowo metody budowania algorytmów oraz podaje przykładowe zastosowania.
NA OCENĘ 5.0	Student zna rozszerzenia metod na szczególne przypadki, lokalizuje dziedziny praktycznego stosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zaprojektować algorytmu do rozwiązania postawionego zadania algorytmicznego.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić właściwą strukturę algorytmiczną dla rozwiązywanego zadania.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zbudować algorytm rozwiązujący postawione zadanie algorytmiczne.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zbudować i porównać zaproponowany algorytm z innymi algorytmami.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązać postawione zadanie algorytmiczne oraz wskazać rozwiązania alternatywne.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi omówić szczegóły związane z programową implementacją proponowanego algorytmu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami wymaganymi do analizowania algorytmów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi objaśniać pojęcia z zakresu złożoności obliczeniowej i poprawności algorytmów, zna definicje rzędu wielkości funkcji i notacji asymptotycznych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wyznaczać asymptotyczną złożoność obliczeniową algorytmów iteracyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczać asymptotyczną złożoność obliczeniową algorytmów rekurencyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi budować równania rekurencyjne opisujące strukturę algorytmów rekurencyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody rozwiązywania równań rekurencyjnych na podstawie, których wyznacza asymptotyczną złożoność. Umie określać poprawność semantyczną algorytmów.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zbudować dynamicznej struktury danych np. listy, stosu lub kolejki.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować dynamiczną struktury danych np. listę, stos lub kolejkę w reprezentacji wskaźnikowej lub tablicowej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi określić algorytmy interfejsów dla poszczególnych ADT (listy, stosu, kolejki).
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczać złożoność czasową algorytmów interfejsów ADT dla tablicowych i wskaźnikowych reprezentacji.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi budować algorytmy z wykorzystaniem dynamicznych struktur danych.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi budować algorytmy rekurencyjne z dynamicznymi strukturami danych oraz analizować ich złożoność czasową i pamięciową.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna algorytmów implementujących hierarchiczne struktury danych, które są oparte na grafach i drzewach binarnych.
NA OCENĘ 3.0	Student objaśnia hierarchiczne struktury danych, klasyfikuje algorytmy bazujące na grafach i drzewach binarnych.
NA OCENĘ 3.5	Student zna algorytmy trawersujące grafy oraz algorytmy sortowania bazujące na strukturze kopca.
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia algorytmy interfejsu drzew BST i potrafi wykorzystać do rozwiązania postawionego problemu algorytmicznego.
NA OCENĘ 4.5	Student zna własności drzew AVL i objaśnia operacje rotacji węzłów.
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia metody równoważenia drzew binarnych w kontekście poprawiania złożoności obliczeniowej algorytmów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W04, I1_U01, I1_U11, I1_K06	Cel 1	W1 W2 W11 W14 C1 C2 C3 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	I1_W04, I1_U01, I1_U11, I1_U22, I1_K06	Cel 1	W4 W6 W9 W10 W13 C3 C5 C9 C10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	I1_W04, I1_W09, I1_W14, I1_U11, I1_U22, I1_K04	Cel 2	W3 W5 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	I1_W09, I1_W14, I1_U22, I1_K04	Cel 3	W7 W8 C4 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	I1_W09, I1_W14, I1_U22, I1_K02, I1_K03	Cel 4	W9 W10 W12 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cormen T. et. al. — *Wprowadzenie do algorytmów*, Warszawa, 2001, WNT.
- [2] | Heineman G. et. al. — *Algorytmy. Almanach*, Gliwice, 2010, Helion.
- [3] | Wróblewski P. — *Algorytmy, struktury danych i techniki programowania*, Gliwice, 2010, Helion.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Adamski T., Ogrodzki J. — *Algorytmy komputerowe i struktury danych*, Warszawa, 2005, Oficyna Wyd. PW.
- [2] | Knuth D. — *Sztuka programowania. Algorytmy podstawowe*, Warszawa, 2002, WNT.

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Zasoby internetowe

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Lech Jamroz (kontakt: ljamroz@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Jasińska-Suwada (kontakt: anka@pk.edu.pl)

2 dr inż. Lech Jamroz (kontakt: ljamroz@pk.edu.pl)

3 dr inż. Jerzy Raszka (kontakt: jraszka@pk.edu.pl)

4 dr inż. Jerzy Bialas (kontakt: bialas@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....